



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

Монографія

За загальною редакцією
кандидатки економічних наук, доцентки Л. Ю. Сагер

Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету

Суми
Сумський державний університет
2023

УДК 658.589

К 63

Рецензенти:

П. Г. Перерва – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

І. В. Тютюник – докторка економічних наук, доцентка, доцентка кафедри фінансових технологій і підприємництва Навчально-наукового інституту бізнесу, економіки та менеджменту Сумського державного університету

*Рекомендовано до видання
вченою радою Сумського державного університету
як монографія
(протокол № 15 від 29 червня 2023 року)*

Комерціалізація інновацій в умовах Індустрії 4.0 : монографія /
К 63 за заг. ред. канд. екон. наук, доц. Л. Ю. Сагер. – Суми : Сумський
державний університет, 2023. – 385 с.
ISBN 978-966-657-941-9

У монографії розглянуто теоретико-методологічні та методичні підходи до вирішення проблеми комерціалізації інновацій.

Висвітлено особливості здійснення інноваційного підприємництва, розкрито особливості впровадження інновацій у маркетинговому середовищі, викладено дослідження цифрових технологій та механізмів забезпечення комерціалізації інновацій, описані тенденції розвитку інноваційної діяльності в галузевому вимірі, визначено ключові аспекти забезпечення інтелектуального захисту в процесі комерціалізації інновацій, здійснено аналіз глобальних трендів розвитку інноваційної діяльності, досліджено ключові питання комерціалізації інновацій в Індустрії 4.0, а також проведено аналіз факторів впливу процесів Четвертої промислової революції та особливості формування інноваційної стратегії Суспільства 5.0.

Рекомендовано для фахівців у галузі маркетингу інновацій, викладачів, аспірантів і студентів закладів вищої освіти.

УДК 658.589

ISBN 978-966-657-941-9

© Сумський державний університет, 2023

Зміст

	С.
Вступ.....	5
Розділ 1. Інновації в маркетингу та інноваційне підприємництво.....	11
1.1. Маркетингові інновації як ефективний інструмент розвитку підприємств в умовах Індустрії 4.0.....	11
1.2. Таргетована реклама як інструменти комерціалізації інновацій у сучасній Індустрії 4.0.....	19
1.3. Модель купівельної поведінки користувачів онлайн-продажів у сучасних умовах.....	26
1.4. Досвід реалізації інноваційних маркетингових механізмів соціальної політики Євросоюзу та можливості його імплементації в Україні.....	32
1.5. Інноваційно-імітаційне стратегування діяльності вітчизняного бізнесу.....	40
1.6. Державне регулювання інноваційного підприємництва.....	47
1.7. Інноваційна бізнес-платформа «Українська селекція».....	53
Список використаних джерел.....	61
Розділ 2. Комерціалізація технологій передавання знань для підтримки інноваційного розвитку.....	65
2.1. Тренди розвитку інноваційного освітнього середовища і комерціалізація результатів наукової діяльності під час підготовки фахівців-маркетологів у вищій технічній школі.....	65
2.2. Міжнародний трансфер технологій як складова комерціалізації інновацій в умовах Індустрії 4.0 (International technology transfer as a component of the commercialization of innovations in the conditions of Industry 4.0).....	111
2.3. Комерціалізація інтелектуальної власності на засадах внутрішнього та зовнішнього підприємництва.....	120
2.4. Комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності на міжнародних ринках.....	130
Список використаних джерел.....	138
Розділ 3. Диджитал-середовище забезпечення комерціалізації інновацій... 145	145
3.1. Сучасні технології створення вебсайтів (Modern website creation technologies).....	145
3.2. Цифровізація як елемент Індустрії 4.0 (Digitalization as an element of Industry 4.0).....	154
3.3. Інструменти digital-маркетингу в просуванні підприємства в середовищі «Інтернет».....	159
3.4. Вплив змін у сучасному диджитал-середовищі на поведінку кінцевого споживача в умовах Індустрії 4.0.....	169
3.5. Штучний інтелект як обов'язкова складова цифрової економіки та Індустрії 4.0.....	182
3.6. Смарттехнології на підприємствах: використання інструментів штучного інтелекту в маркетингових стратегіях.....	188
Список використаних джерел.....	195

Розділ 4. Галузеві тренди розвитку інноваційної діяльності.....	202
4.1. Аналітичне дослідження ринку фрилансу в Україні (Analytical study of the freelance market in Ukraine).....	202
4.2. Інноватизація розвитку рибного господарства та аквакультури в Україні.....	208
4.3. Застосування та використання колективних інновацій у сільському господарстві.....	215
4.4. Екологічний зелений розвиток інновацій у світі та стратегування їх упровадження в умовах воєнного часу.....	223
Список використаних джерел.....	232
Розділ 5. Інноваційна діяльність на національних та міжнародних ринках..	235
5.1. Розвиток інноваційної діяльності в Україні за допомогою нормативно-правових змін теоретичного базису.....	235
5.2. Інноваційне зовнішньоекономічне співробітництво транснаціональних компаній та міжнародних стратегічних альянсів корпоративного ІТ-кластеру.....	252
5.3. Стратегічне планування зовнішньоекономічної діяльності підприємств: інтернаціоналізація та потреба в інноваціях.....	265
Список використаних джерел.....	273
Розділ 6. Розвиток Індустрії 4.0 в Україні та світі.....	279
6.1. Розвиток Індустрії 4.0 в Україні та світі: актуальні питання комерціалізації інновацій в умовах цифрових трансформацій.....	279
6.2. Теоретичні положення функціонування системи економічного управління бізнес-процесами в умовах Індустрії 4.0 та проблеми комерціалізації інновацій.....	286
6.3. Вплив Індустрії 4.0 на невідповідності та навички висококваліфікованих робітників у процесі комерціалізації інновацій.....	306
6.4. Аналіз інноваційних підходів до управління інфраструктурою міста в контексті Індустрії 4.0 та досягнення цілей сталого розвитку.....	313
6.5. Особливості державної інноваційної політики в епоху Індустрії 4.0....	324
6.6. Інноваційна стратегія розвитку Суспільства 5.0.....	333
Список використаних джерел.....	347
Розділ 7. Фінансове забезпечення в системі управління бізнесом в умовах Індустрії 4.0.....	352
7.1. Фінансово-правове регулювання блокчейн-технологій як складової стратегії розвитку Індустрії 4.0.....	352
7.2. Фінансова архітектура бізнесу: особливості інноваційного розвитку в умовах Індустрії 4.0.....	360
7.3. Моделювання фінансових стратегій розвитку в контексті забезпечення бізнесу в умовах Індустрії 4.0.....	366
7.4. Фінансове забезпечення в системі стратегічного управління Індустрії 4.0.....	372
Список використаних джерел.....	378
Висновки.....	384

Вступ

Високий рівень інноваційної активності підприємств створює передумови для формування нових конкурентних переваг, підвищення інвестиційної привабливості, розширює можливості щодо виходу на нові ринки, є імпульсом для забезпечення прогресивного розвитку. Як свідчить практика, лише невелика частина інновацій трансформується в інноваційну продукцію та успішно комерціалізується шляхом її просування до зацікавлених груп споживачів. У таких умовах виникає необхідність реалізовувати грамотну та ефективну комерціалізацію інноваційної продукції на засадах використання найбільш дієвих форм та методів з урахуванням потреб ринкового середовища. Перехід до Індустрії 4.0, яка стимулює відкритість і прозорість ведення діяльності, породжує нові можливості підвищення рівня ефективності в ланцюзі комерціалізації у світовому масштабі. Для вирішення цього завдання необхідно забезпечити інтеграційну взаємодію інтернальних та екстернальних стейкхолдерів, вчасне оформлення прав інтелектуальної власності на інновацію та її виведення на ринок.

Результати наукових досліджень, висвітлені у монографії, формують передумови формування когнітивної моделі комерціалізації інновацій, яка враховує триєдність «комунікації – маркетинг – інтелектуальний капітал», і дозволяє врахувати інтереси усіх зацікавлених стейкхолдерів, зменшити кількість комунікаційних, ресурсних, фінансових та часових бар'єрів в умовах відкритого ринку.

Проблеми здійснення інноваційної діяльності, комерціалізації інновацій, формування середовища, сприятливого для вчасної дифузії інновацій в умовах прозорості ринку Індустрії 4.0 були всебічно розглянуті та проаналізовані науковцями, які представляють різні навчальні та науково-дослідні заклади України, що надало дослідженню міждисциплінарного та міжгалузевого характеру.

До монографії ввійшли результати досліджень співробітників кафедр маркетингу, міжнародних економічних відносин, управління імені Олега Балацького Сумського державного університету (СумДУ) за науково-дослідною темою «Когнітивна модель комерціалізації інновацій в умовах Індустрії 4.0: захист інтелектуального капіталу, маркетинг та комунікації», № ДР 0122U000780, а також ініціативні розробки авторів, які є представниками інших установ:

Адамян В. Я., аспірант кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.1);

Андрющенко І. С., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.3);

Бабаченко Л. В., канд. екон. наук, доцентка кафедри маркетингу, PR-технологій та логістики НУ «Чернігівська політехніка» (п. 1.1);

Баранов В. В., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту авіаційної діяльності Льотної академії Національного авіаційного університету (п. 3.5);

Білик М. Ю., канд. екон. наук, старша викладачка кафедри бізнес-адміністрування, маркетингу і туризму Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (п. 6.1);

Близнюк О. П., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.3);

Бойко О. М., канд. екон. наук, старша наукова співробітниця, провідна наукова співробітниця відділу інноваційної політики, економіки та організації високих технологій ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» (п. 1.4);

Бондар Ю. А., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри менеджменту авіаційної діяльності Льотної академії Національного авіаційного університету (п. 5.2);

Бондаренко В. М., д-р екон. наук, професор, професор кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі Національного університету біоресурсів і природокористування України (п. 4.3);

Васильконова Е. О., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської та страхової справи Міжрегіональної Академії управління персоналом (п. 6.3);

Велієва В. О., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри обліку, аудиту та оподаткування Державного біотехнологічного університету (п. 3.2);

Вербицька А. В., канд. держ. упр., доцентка, завідувачка кафедри маркетингу, PR-технологій та логістики НУ «Чернігівська політехніка» (п. 1.1);

Весперіс С. З., канд. екон. наук, доцентка, викладачка Класичного фахового коледжу Сумського державного університету (п. 3.4);

Витвицька О. Д., д-рка екон. наук, професорка, завідувачка кафедри публічного управління та менеджменту інноваційної діяльності Національного університету біоресурсів і природокористування України (п. 1.7);

Вишнівська Б. В., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі Національного університету біоресурсів і природокористування України (п. 1.7);

Вовк В. Я., д-рка екон. наук, професорка, професорка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.3);

Володін С. А., д-р екон. наук, чл.-кор. НААН, директор ТОВ «Інститут інноваційної біоекономіки» (п. 1.7);

Гарафонова О. І., д-рка екон. наук, професорка, професорка кафедри менеджменту Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана (п. 4.4);

Герасименко Ю. С., д-рка екон. наук, доцентка, доцентка кафедри педагогіки, психології та менеджменту Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти (п. 3.2);

Глуценко С. І., канд. юрид. наук, доцентка, доцентка кафедри державно-правових дисциплін та міжнародного права Державного біотехнологічного університету (п. 7.1);

Городняк І. В., канд. соц. наук, доцентка, доцентка кафедри маркетингу Львівського національного університету імені Івана Франка (п. 1.2);

Горох О. В., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки та бізнесу Державного біотехнологічного університету (п. 7.4);

Горященко Ю. Г., д-рка екон. наук, доцентка, доцентка кафедри підприємництва та економіки підприємства Університету митної справи та фінансів (п. 5.1);

Григораш С. Ю., аспірант Центральноукраїнського національного технічного університету (п. 5.2);

- Гуцалюк О. М., д-р екон. наук, професор, проректор із науково-педагогічної діяльності Приватного закладу вищої освіти «Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова» (п. 5.2);
- Дворник І. В., канд. екон. наук, завідувачка відділу аспірантури та докторантури Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана (п. 4.4);
- Дронова Т. С., канд. екон. наук, доцентка кафедри маркетингу Університету митної справи та фінансів (п. 3.3);
- Дубницький В. І., д-р екон. наук, професор, академік АЕН України (п. 6.2);
- Євдокімова М. О., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.3);
- Жилякова О. В., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.4);
- Іванюта М. О., аспірант кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.4);
- Ізотова Л. І., старша викладачка кафедри ділової мови та перекладу Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (п. 4.1);
- Капітон А. М., д-рка пед. наук, професорка кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (п. 3.1);
- Карасьова С. О., студентка Університету митної справи та фінансів (п. 3.3);
- Ковач О. В., канд. юрид. наук, доцентка, доцентка кафедри державно-правових дисциплін та міжнародного права Державного біотехнологічного університету (п. 7.1);
- Корсакієне Р., д-рка наук, професорка, завідувачка кафедри управління Вільнюського технічного університету Гедиміна (п. 2.2);
- Кот О. В., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.4);
- Кофанов О. Є., канд. екон. наук, канд. техн. наук, старший викладач кафедри промислового маркетингу Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (п. 2.1);
- Кофанова О. В., д-рка пед. наук, канд. хім. наук, професорка кафедри геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (п. 2.1);
- Криворучко О. В., д-рка техн. наук, професорка, завідувачка кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету (п. 3.1);
- Кришталь Г. О., д-рка екон. наук, професорка, завідувачка кафедри фінансів, банківської та страхової справи Міжрегіональної Академії управління персоналом (п. 6.3);
- Кузьмін Д. В., канд. юрид. наук, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету (п. 3.4);
- Куліш Д. В., Ph. D., докторант Запорізького національного університету (п. 5.3);

Кухта П. В., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності Київського національного університету імені Тараса Шевченка (п. 6.3);

Кущенко О. І., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри статистики, обліку та аудиту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (п. 4.1);

Лазаренко Ю. О., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри менеджменту Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана (п. 4.4);

Лисак Г. Г., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.4);

Лисенко І. В., канд. екон. наук, доцентка кафедри маркетингу, PR-технологій та логістики НУ «Чернігівська політехніка» (п. 1.1);

Макогон В. В., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки та бізнесу Державного біотехнологічного університету (п. 7.3);

Малій О. Г., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.2);

Мандич О. В., д-рка екон. наук, професорка, професорка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.2);

Маслак М. В., канд. екон. наук, доцентка, докторантка Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (п. 2.3);

Микитась А. В., д-р екон. наук, доцент, професор кафедри маркетингу, управління репутацією та клієнтським досвідом Державного біотехнологічного університету (п. 7.2);

Мішустіна Т. С., канд. екон. наук, доцентка, завідувачка кафедри міжнародного маркетингу Університету імені Альфреда Нобеля (п. 6.2);

Міщенко В. С., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.2);

Морозова Г. С., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.1);

Нагаєва Г. О., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.2);

Нагорна О. В., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі Національного університету біоресурсів і природокористування України (п. 4.3);

Нехорошкова Ю. М., аспірантка кафедри маркетингу Сумського державного університету (п. 1.6);

Нешева А. Д., асистентка кафедри управління імені Олега Балацького Сумського державного університету (п. 6.4);

Овчаренко О. В., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри міжнародного маркетингу Університету імені Альфреда Нобеля (п. 6.2);

Панін Є. В., голова фонду Благодійна організація «БО «БЛАГО ЛАЙФ» (п. 6.3);

Педченко Н. С., д-рка екон. наук, професорка, професорка кафедри міжнародної економіки та міжнародних економічних відносин ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (п. 6.5);

Попова К. С., студентка кафедри міжнародних економічних відносин Сумського державного університету (п. 2.4);

- Репіна І. М., д-рка екон. наук, професорка, завідувачка кафедри бізнес-економіки та підприємництва Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана (п. 4.4);
- Сагер Л. Ю., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри маркетингу Сумського державного університету; дослідниця Інституту економічних досліджень Словацької академії наук (вступ, висновки, п. 1.6);
- Седелев С. Г., аспірант Сумського державного університету (п. 2.2);
- Ставерська Т. О., канд. екон. наук, доцентка, професорка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Державного біотехнологічного університету (п. 7.1);
- Степанов В. М., д-р екон. наук, професор, головний науковий співробітник ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України (п. 4.2);
- Стрілець В. Ю., д-рка екон. наук, доцентка, перша проректорка ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (п. 6.5);
- Східницька Г. В., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування, заступник декана факультету управління, економіки та права Львівського національного університету природокористування (п. 1.3);
- Таран С. Ф., канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту та адміністрування Міжрегіональної Академії управління персоналом (п. 6.3);
- Таранюк К. В., канд. екон. наук, доцентка, старша викладачка кафедри управління імені Олега Балацького Сумського державного університету, наукова співробітниця Вільнюського технічного університету Гедиміна (п. 2.2);
- Таранюк Л. М., д-р екон. наук, професор, професор кафедри міжнародних економічних відносин Сумського державного університету, науковий співробітник Вільнюського технічного університету Гедиміна (п. 2.2);
- Тищенко Д. О., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету (п. 3.1);
- Труніна І. М., д-рка екон. наук, професорка, завідувачка кафедри бізнес-адміністрування, маркетингу і туризму Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (6.1);
- Франко Л. С., старша викладачка кафедри міжнародної економіки та міжнародних економічних відносин ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (п. 6.5);
- Франчук Т. М., канд. екон. наук, старша викладачка кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету (п. 3.1);
- Хоміць Л.-О. І., магістриня маркетингу Львівського національного університету імені Івана Франка (п. 1.2);
- Хурдей В. Д., канд. екон. наук, доцент, завідувач кафедри маркетингу Університету митної справи та фінансів (п. 3.3);
- Цюцюра М. І., д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури (п. 3.1);
- Чалюк Ю. О., канд. екон. наук, доцентка, доцентка кафедри економічної теорії Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана (п. 6.6);

- Шахова С. В., аспірантка кафедри міжнародних економічних відносин Сумського державного університету (п. 2.2);
- Шуміло Я. М., канд. екон. наук, в. о. наукового співробітника ІЕП НАН України (п. 3.6);
- Щербаченко В. О., канд. екон. наук, доцентка, старша викладачка кафедри міжнародних економічних відносин Сумського державного університету (п. 2.4);
- Яковенко Я. Ю., Ph. D. (Економіка), старша викладачка кафедри економіки Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (п. 6.1);
- Янковой Р. В., канд. екон. наук, доцент, докторант ДУ «Житомирська Політехніка» (пп. 1.5, 4.4).

Автори несуть відповідальність за оригінальність тексту наданих матеріалів, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв, географічних назв та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації.

3.2. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ІНДУСТРІЇ 4.0 (DIGITALIZATION AS AN ELEMENT OF INDUSTRY 4.0)

Technical progress affects the development of all spheres of human life, work and activity. Leads to the pursuit of a higher level of education, science, and medicine. In order to be modern and in demand on the labor market, you need to develop, constantly improve, develop, and raise your professional level. It is impossible to predict what the world will be like in 10–15 years, because now humanity uses innovative technologies that were unknown even 15–20 years ago (Shyian, 2021).

The requirements, rules and capabilities of the processes of information processing, storage, analysis and management are changing at a particularly fast pace. In connection with this, new types of economy are emerging: innovative, informational, new, knowledge economy, education economy, etc. (Koshkalda, 2020).

The European economy is currently being shaped under the influence of the concept of "Industry 4.0", which was first announced in April 2011 at the Hannover Messe (Wyshnevsky, 2015) and became the main idea of the World Economic Forum in January 2016 year, in Davos (Martin, 2016).

Industry 4.0 is an initiative of the German federal government as a strategic plan for the development of the economy with the aim of fully automating all production components and connecting to a global data exchange network. It is considered the fourth industrial revolution, which is taking place in many developed countries of Europe and is the sixth technological order.

What does the sixth technological order mean? The first is caused by the introduction of the loom, the second technological development is associated with the invention of steam engines, the electric motor is associated with the third, and the invention of the internal combustion engine and petrochemicals is associated with the fourth. It was on the fourth technological system that Ukraine stopped. The fifth technological order is characterized by the transition to an informational post-industrial society, the level of high technology and constant improvement. It is characteristic of most of the leading countries of the world, which are already striving for the sixth order.

The sixth technological order is the development of biotechnology, genetic engineering, nanotechnology, space technology, artificial intelligence, etc. This arrangement ensures the transition to the fourth industrial revolution – Industry 4.0 (1, electronic resource).

Industry 4.0 is a new reality, the formation of which is facilitated by three trends: demographic, ecological and digitalization. Business is becoming more demanding, dependent on the Internet – already about 70 % of the population actively uses it. According to the president of the board of the Future Industry Platform Fund, A. Soldaty, already in 2030, Industry 4.0 will completely change the world: "Industry will become autonomous, interoperable" (Stuka, 2019).

According to Jan Peter de Jong, CEO of Microsoft Ukraine, augmented reality, Big Data and artificial intelligence will change production. The application of the two latest technologies in Ukrainian agriculture will improve crop growth and reduce companies' costs of pesticides and fuel. Such cases have increased the income of

agricultural companies in the USA and Africa by 10–25 %, noted Peter de Jong (Stuka, 2019).

Scientists distinguish nine developments (implementation) of NTP that form and are the basis of Industry 4.0 (Rüßmann, 2015):

1. **Big Data and Analytics.** Large arrays of information coming from various sources require quick processing and management decisions. Currently, Big Data and Analytics provides: storage, management, cleaning, search, analysis, visualization, integration and grouping of large volumes of data. Big Data and Analytics allows you to analyze the entire array of information in full in a short period of time (on request, in minutes).

2. **Autonomous Robots** are robots capable of performing tasks independently, without human intervention. They are used to perform difficult and dangerous work for humans. It is believed that autonomous robots are the basis of cyber-physical systems and an important component of Industry 4.0.

3. **Simulation** is typical at the stage of creating (designing) a business process. The goal of Industry 4.0 is to introduce modeling into the production process. That is, production operating in the real (physical) world will have a virtual model developed to the smallest detail. The real and virtual model will fully correspond to each other and will be closely related to each other. For example, changes to physical (real) production will first be made and processed on a virtual model, and then made to the real production process. This will help save money and time, eliminate miscalculations, and deficiencies in production. Because errors in a virtual model have less global consequences than in real production (Kovalevska, 2022).

4. **Horizontal and Vertical System Integration** – horizontal and vertical integration systems involve competition among enterprises and companies. Horizontal integration – acquisition by one company of another, completely adjacent. Vertical integration is the acquisition by a certain company of the entire production chain, even an industry. Industry 4.0, within the framework of horizontal and vertical integration, unites various enterprises into a single information system, a single information space. All objects will be connected to the Industrial Internet of Things and will receive complete information regardless of the information level.

5. **The Industrial Internet of Things.** Industrial Internet of Things is a key technology of Industry 4.0. This is a single network of industrial (production) objects with built-in sensors and software for data collection, analysis and exchange with possible remote control (Skitsko, 2016).

6. **Cybersecurity.** Cyber security is a system of measures to protect places of data storage, processing and transmission. Constant checking of electronic information flows, protection against malicious cyber attacks is a set of measures currently carried out by every company. In Industry 4.0, objects in the Industrial Internet of Things, a single information system, will have an increased level of protection, a high level of organizational cyber security measures (Skitsko, 2016).

7. **The Cloud.** Clouds (cloud technologies) are a secure system for storing and integrating a large amount of information, which should be available to the user from

anywhere in the world. In Industry 4.0, cloud technologies are actively used, information protection, speed and ease of processing are constantly being improved.

8. Additive Manufacturing. The basis of additional (additive) production is 3D printing, which allows you to create a prototype of future finished products or mock-ups of parts. Additive manufacturing creates small batches of goods, allows to reduce material costs and costs of product delivery (Skitsko, 2016).

9. Augmented Reality. In Industry 4.0, the speed of error elimination and management decision-making is expected. The use of elements of virtual reality significantly reduces the cost of working time for product development and error elimination. Because the employee instantly has detailed information about the product, production elements, or the cause of a production failure (Skitsko, 2016).

Cloud technologies are designed to save data online in the cloud, which can be accessed by both internal and external users (Frolov, 2013). Thanks to cloud technologies, business processes can be carried out continuously, only a stable connection to the Internet is required (Golyanchuk, 2015). At the same time, with an unstable connection or problems with the network, the Internet can become a significant disadvantage.

However, there are many more advantages in using cloud technologies, which is why they are actively used in the activities of well-known companies such as Microsoft, Apple, Google, Yahoo, Amazon, Cisco, etc. The most famous software for cloud accounting systems for enterprises are Xero, Kashoo, "My business", "Elba", SAP Business All-in-One, "Prostoy biznes" and others. "Cloud" technologies are being actively implemented in the practice of using the most common accounting programs in Ukraine today: 1C, "Bukhsoft", "PARUS", "iFin", "iforma" and others (Adamyk, Machuga, 2013).

Researchers are considering the application of Internet of Things technology in the future, subject to changes in organizational approaches to the primary accounting of the enterprise (Korol, 2020). When providing production with special devices that read information and transmit it for the automatic formation of the accounting database, which will allow freedom from the formation of primary documents.

Digitalization of accounting and analytical processes is a complex and expensive process that has a number of advantages. The main of which is freedom from constant paper document circulation and the ability to work continuously from anywhere. Digitization will lead to an increase in the value and efficiency of information for enterprise management processes (Korolyuk, 2021).

The above components of Industry 4.0 are typical for enterprises providing services, but they can also be used in food, forestry, processing, automotive, metallurgical engineering and, especially, in agriculture. The spread of digital technologies and management systems has a beneficial effect on the quality of goods and services, customer service and information provision of subjects of market relations. However, problems may arise at various stages related to issues of economic security, technological equipment of networks, the rationality of management decisions regarding the implementation of a single digital infrastructure.

The events of recent years (pandemic, military operations) have emphasized the importance of digitalization and the development of Industry 4.0. Companies that focus on digitalization quickly solve the issue of their existence – remote work from any corner of the world is established, 3D printing reduces the cost of products, the use of artificial intelligence elements (Nazarova, 2022).

In April 2020, e-commerce in Poland grew by 200 %, and in Belgium by more than 120 % (Skurat, 2022). The leading countries of the world (USA, Germany, Great Britain) have developed legislation for life in the new world, digitalization. Countries that do not support the Industry 4.0 development strategy may eventually lose their place in the market, their business projects will become unprofitable, and their products will be uncompetitive.

For most of the countries that are members of the European Union, the provisions of Industry 4.0 and its development are a priority. According to the results of 2021, Denmark, Finland and Sweden will be the leaders of digitization. Finland ranked first in the human capital component (digital skills of citizens). Denmark is the first in the "affordable connection" component (Shkurat, 2022).

The countries of Northern Europe are leaders in Industry 4.0 among the countries of the world. This is evidenced by the global digitization of all production processes and the life of the population, established networks, the spread of the Industrial Internet of Things, discoveries in the IT field, etc.

Based on the study of countries such as Germany, China, Japan, South Korea, Great Britain and the USA, it is determined that the main economic opportunities of Industry 4.0 are better customer service, new business models, expansion of the portfolio of products and services, optimization of production and higher sales, and threats are adoption issues, irrelevant decision making, migration issues, standardization issues, and data security (Sygida, 2022).

Bulgaria, Greece and Romania, where the digitalization of society and production remains at a low level, were included in the list of countries that, according to the results of 2021, have minor movements towards Industry 4.0.

This list includes Ukraine, which in 2019 ranked 69th out of 100 countries among countries implementing digitalization.

In Ukraine, digitalization began to spread more actively starting in 2020, and reached even greater distribution during 2022. In the conditions of military operations, enterprises and companies switched to remote employment, training is conducted using online platforms, digitalization of many production processes has spread.

Among the main obstacles to the spread of digitalization within the framework of the development of Industry 4.0, the following can be distinguished:

1. Personnel policy – professional development of enterprise employees and adaptation to digitalization processes.

2. A long period of setting up digitization processes – in some cases from one to three years.

3. High cost of setting up digitization at enterprises. The solution to this issue can be a gradual transition to full digitization and automation (primarily automate document processing, switch to cloud technologies, etc.).

Let's give an example of how quickly the digitalization process can take place. In 2020, Vodafone Ukraine increased the volume of electronic document circulation by 4 times. In the future, the company's management plans to leave only 15–20 % of the documents required by law in paper form (Ustinova, 2020).

IT technologies are the driving force of Industry 4.0, new discoveries, implementation, know-how are its basis. For the development of Industry 4.0 in Ukraine, it is necessary to introduce changes at all levels:

1. To introduce updated educational programs into the educational process, which will involve global digitization;
2. Up-to-date training software updates;
3. IT technologies should be predominant. Training of IT specialists should interest young people and be accessible;
4. Teachers, specialists of the IT industry must have available opportunities for training and professional development (Skitsko, 2016).

Of course, the state should be interested in the development of Industry 4.0, only with state support are changes possible at all levels of implementation of the elements of the fourth industrial revolution.

For the development of Industry 4.0 in Ukraine, there must be constant cooperation between the state, business, education and science. The state must provide full support for the development and actualization of education, science, loyalty to business, which will participate in financing the development of Industry 4.0.

The main problems of digitization that arise in Ukraine include the uneven coverage of the Internet and its low speed, the presence of people without identification (ID cards), a significant percentage of state bodies whose services remain undigitized, and the low level of digital knowledge of the population.

On the portal "Action. Digital Education" The Ministry of Digital Transformation created a series in which media representatives explain to the public how to improve their digital skills.

Digitization is a fairly new concept for Ukraine. The process of spreading digitalization started in 2020 and became more important in wartime conditions, when most companies and a significant share of educational institutions began to work online, the level of remote work increased. According to the latest statistical data, the level of remote employment has increased 4 times.

There are still a lot of digitalization problems in Ukraine, but there are already steps that should form a coherent management model based on the latest technologies (Savon, 2021). Digitization consists in the implementation of the latest digital technologies in life, business processes. This can be achieved only if there is a change in both the technological, educational, and managerial components. For enterprises and companies, this will lead to increased employee productivity, customer satisfaction, and increased profitability of the enterprise.